

PAT-NO: JP359171931A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 59171931 A

TITLE: ELECTROPHORESIS DISPLAY
ELEMENT

PUBN-DATE: September 28, 1984

INVENTOR-INFORMATION:
NAME

MATSUI, SHOICHI

HASEGAWA, MASAO

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME

COUNTRY

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

N/A

APPL-NO: JP58046617

APPL-DATE: March 18, 1983

INT-CL (IPC): G02F001/19, G09F009/00

US-CL-CURRENT: 359/296

ABSTRACT:

PURPOSE: To obviate adhesion of titanium oxide

to a glass substrate even if an element is operated repeatedly by treating the inside surface of the glass substrate that contacts with a liquid dispersion system so as to have a hydrophobic surface thereby providing repulsive force between said surface and the pure titanium oxide which is not subjected to a surface treatment.

CONSTITUTION: A polyamic acid diluted in 0.5% N-methyl-2 pyrrolidone by weight is coated on a glass substrate 1 having an electrode consisting of a transparent conductive film and after the coating is cured, $\approx 50 \text{ \AA}$; polyimide film 5 is formed over the entire surface. Two sheets of such substrates 1 are superposed oppositely to each other and are sealed by means of an epoxy resin 2 to constitute a panel. A liquid dispersion system is injected and sealed into the panel. The liquid dispersion medium prepd. by dispersing pure titanium oxide 3 in a liquid dispersion medium 4 is used. Even if the display element constituted in such a way is driven $\approx 10,000$ times, the normal operation is performed without sticking of the titanium oxide on the glass substrate. If a layer 5 of an org. material is provided at $\approx 50 \text{ \AA}$; the color of the org. material appears and makes the entire part of the display dark; moreover, the surface is made more hydrophobic and a memory function is lost.

COPYRIGHT: (C)1984, JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—171931

⑬ Int. Cl.³

G 02 F 1/19

// G 09 F 9/00

識別記号

庁内整理番号

7370—2H

Z 6731—5C

⑭ 公開 昭和59年(1984)9月28日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑮ 電気泳動表示素子

⑯ 特 願 昭58—46617

⑰ 出 願 昭58(1983)3月18日

⑱ 発 明 者 松井祥一

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

⑲ 発 明 者 長谷川正生

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社

門真市大字門真1006番地

㉑ 代 理 人 弁理士 大島一公

明 細 書

1. 発明の名称

電気泳動表示素子

2. 特許請求の範囲

(1) 少なくとも一方に透明導電膜から成る電極を有する2枚のガラス基板を、互いに対向させ、その中間に液体分散系の注入部を設けた電気泳動表示素子で、液体分散系の顔料として、表面処理を行っていない純粋の酸化チタンを用い、この液体分散系と接するガラス基板の内側に50 Å以下の有機物の層を設けることを特徴とした電気泳動表示素子。

(2) 有機物の層としてポリイミド膜を用いた特許請求の範囲第1項記載の電気泳動表示素子。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、時計、電卓、ゲーム機器などの小型表示素子、コンピュータのディスプレイ装置としてのドットマトリクス表示素子、街頭広告、行き先案内板などの大型表示素子、あるいは何れも適

き込み消去ができるソフトコピーなどに用いることができる電気泳動表示素子に関するものである。

従来例の構成とその問題点

従来の電気泳動表示素子は、第1図に示すように液体分散系と接する基板内側に有機物の層を設けたものはなく、透明導電膜から成る電極を有するガラス基板と液体分散系とが直接接触していた。従来顔料粒子は表面処理をしていない純粋な酸化チタンを使っておらずフェノール樹脂あるいはメラミン樹脂で回りをくるみ、液体分散媒と比重合わせをした酸化チタンを使っていた。この状態では酸化チタンと基板が直接接触することはなく、安定に動作するが酸化チタンの隠蔽力が弱められ、また粒子径も1 μm以上になるので十分なコントラストを得るには上下基板のギャップは100 μm必要となり、そのため電圧も70 V必要となり応答速度も大きかった。ICで直接駆動させようとするれば、電圧は15 V以下にする必要があり、応答速度も100 msec以下にするためには上下基板のギャップは10 μm以下にし、粒子径の小さい酸化

チタンを隠蔽力が高い状態で使う必要がある。そのためには樹脂などによるまな酸化チタンを使う必要がある。第1図と同様の構成で上下基板のギャップだけを10 μm にしたパネルを用い、表面処理をしていない純粋な酸化チタンを使用すると、初期動作としては15 V駆動でコントラスト比5、応答速度100 msecのパネルが得られるが、 ± 15 Vで1000回以上繰り返し動作させると、ガラス基板に酸化チタンが付着してしまうという欠陥が生じた。ガラス及び透明導電膜表面は親水性で、かつ表面処理をしていない純粋な酸化チタンの表面も親水性なので、帯電した酸化チタンが電界によって受ける力よりも付着の方がはるかに大きく、付着が起こってしまうという問題点を有していた。

発明の目的

本発明は、液体分散系と接するガラス基板内側表面を疎水性にし、表面処理をしていない純粋な酸化チタンとの間に反発力を持たせ、繰り返し動作させても酸化チタンのガラス基板への付着がお

こらない電気泳動表示素子を提供しようとするものである。

発明の構成

本発明の電気泳動表示素子は少なくとも一方に透明導電膜から成る電極を有する2枚のガラス基板を、互いに対向させ、その中間に液体分散系の注入部を設けた電気泳動表示素子で、液体分散系の顔料として、表面処理を行っていない純粋な酸化チタンを用い、この液体分散系と接するガラス基板の内側に50 Å以下の有機物の層を設けたものである。従って、表面処理を行っていない純粋な酸化チタン表面の親水性と、ポリイミドなどの有機物の層の疎水性との間で反発力を持たせたものである。

尚、有機物の層を50 Å以上に設けると、有機物の色がつき表示全体として暗くなり、また疎水性が強くなって電気泳動表示素子の大きな特徴であるメモリー機能が損われる。

実施例の説明

以下、本発明の一実施例について図面を参照し

ながら説明する。第2図は本発明の一実施例における電気泳動表示素子の断面図を示すものである。

(1)は透明導電膜から成る電極を有するガラス基板で、(2)はシール樹脂、(3)は顔料粒子、(4)は液体分散媒である。透明導電膜から成る電極を有するガラス基板(1)にN-メチル-2ピロリドン重量比0.5%に希釈したポリアミックス酸をスピナー3000回転で塗布し、300℃で3.0分キュアさせて50 Å以下のポリイミド膜(5)を全面に形成した。このガラス基板2枚をエポキシ系樹脂(2)でシールし、パネルを構成する。このパネルに液体分散系を注入し封口する。液体分散系はm-キシレンに青色染料マクロレックスブルーRR(マクロレックス社製)を重量比4.5%溶解させ、ガラス繊維ろ紙でろ過した後、界面活性剤としてノイゲンE A-102(第一工業製薬製)を体積比3%、デイスパロンKS-873(楠本化成製)を体積比1%加えて作った液体分散媒(4)に、表面処理をしていない平均粒径0.2 μm の純粋な酸化チタンを重量比29%混ぜ、ベインシエーカーで1時間分散させたも

のをを用いる。

上記のように構成された本実施例の電気泳動表示素子について以下その動作を説明する。まず、このパネルの初期状態を測定した結果15 V駆動でコントラスト比5、応答速度100 msecのパネルが得られている。さらに ± 15 V、1 Hzで駆動させた結果、1万回以上駆動させてもガラス基板に酸化チタンが付着することなく正常な動作を行っていた。以上のように本実施例によれば、液体分散系と接する基板内側に50 Å以下のポリイミド膜を設けることにより、1万回以上駆動させても酸化チタンのガラス基板への付着のないパネルを実現している。尚、実施例では有機物の層を50 Å以下としたが、50 Å以上では表示全体が暗くなり、また電気泳動表示素子の大きな特徴であるメモリー機能が損われる。また上下ガラス基板のギャップが10 μm と小さい場合には、酸化チタンは液体分散媒と比重合わせをする必要はなく、酸化チタンの白によってコントラストの大きな耐候性の良い青色染料を溶解させたm-

キシレンを用いることができる。しかし酸化チタンの電荷を制御し動作を安定にするには少なくとも一種以上の界面活性剤を加える必要がある。

発明の効果

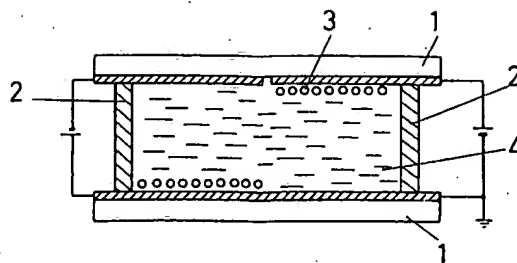
本発明は、ガラス基板の内側に50 Å以下の有機物の層を設けているので電気泳動表示素子の特徴を損うことなく、酸化チタンが基板に付着するのを防止でき、1万回以上駆動させても正常な動作をすることができる。さらに、有機物の層を耐溶剤性の強いポリイミドを用いることによって、この層が溶解せず電流値に影響を及ぼさない効果が得られた。

4. 図面の簡単な説明

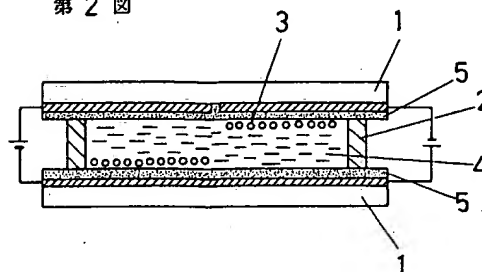
第1図は従来の電気泳動表示素子の断面図、第2図は本発明の一実施例における電気泳動表示素子の断面図である。

(1) …透明導電膜から成る電極を有するガラス基板、(4) …液体分散媒、(5) …ポリイミド膜

第1図



第2図



代理人 弁理士 大 島 一 公

PAT-NO: JP359171930A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 59171930 A
TITLE: ELECTROPHORESIS DISPLAY
ELEMENT
PUBN-DATE: September 28, 1984

INVENTOR-INFORMATION:
NAME

MATSUI, SHOICHI

HASEGAWA, MASAO

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME

COUNTRY

MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

N/A

APPL-NO: JP58046616

APPL-DATE: March 18, 1983

INT-CL (IPC): G02F001/19, G09F009/00

US-CL-CURRENT: 359/296

ABSTRACT:

PURPOSE: To eliminate the flocculation and

deviation of titanium oxide particles in respective cells and over the entire part of a panel by the flow and agitation of a liquid and to obtain a stable electrophoresis display element having a larger area by dividing the injecting part of a liquid dispersion system to many cells of sub-sections.

CONSTITUTION: A photosensitive polyimide precursor 6 is coated on glass substrate 1 having an electrode 2 consisting of a transparent conductive film in such a way as to be coated at $16\mu\text{m}$ after drying and is dried. A mask 8 is then superposed thereon and UV light is irradiated thereto. The coating is subjected to developing and rinsing to form a pattern. The pattern is subjected to dehydration and curing to form a pattern of polyimide having $10\mu\text{m}$ thickness. A dispersion system prep'd. by adding titanium oxide and nonionic surface active agent to a soln. prep'd. by dissolving a blue paint to m-xylene and is filtered is dropped at an adequate amt. on the substrate 1 and another sheet of a glass substrate 1 having a transparent electrode 2 is superposed thereon in such a way that the dispersion system enters the entire cell by preventing the incorporation of foams. The circumference is stuck by an epoxy adhesive agent. The flocculation and deviation of the titanium oxide are thus prevented and the panel which operates stably and has a large area is obtd.

COPYRIGHT: (C)1984, JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—171930

⑤ Int. Cl.³

G 02 F 1/19

// G 09 F 9/00

識別記号

庁内整理番号

7370—2H

Z 6731—5C

④ 公開 昭和59年(1984)9月28日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 電気泳動表示素子

⑯ 発明者 長谷川正生

門真市大字門真1006番地松下電

器産業株式会社内

⑰ 特 願 昭58—46616

⑱ 出 願 昭58(1983)3月18日

⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社

⑳ 発 明 者 松井祥一

門真市大字門真1006番地

門真市大字門真1006番地松下電

㉑ 代 理 人 弁理士 大島一公

器産業株式会社内

明 細 書

1. 発明の名称

電気泳動表示素子

2. 特許請求の範囲

(1) 少なくとも一方に透明導電膜から成る電極を有する2枚のガラス基板を互に対向させ、その中間の液体分散系の注入部を多数の小区間のセルに分割したことを特徴とする電気泳動表示素子。

(2) 小区間のセルに分割する隔壁を、感光性ポリイミド前駆体を用いて構成した特許請求の範囲第1項記載の電気泳動表示素子。

(3) 小区間のセルに分割する隔壁を、エポキシ系樹脂を用いて構成した特許請求の範囲第1項記載の電気泳動表示素子。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、時計、電卓、コンピュータのディスプレイ、街頭広告、大型表示パネルなどの文字、数字、図形、映像の可逆表示素子あるいは光像記憶、ネガポジ反転、X線映像形成などのイメージ

コンバータおよび電子黒板、繰り返し使用可能なシートなどのソフトコピーとして用いることができる電気泳動表示素子に関するものである。

従来例の構成とその問題点

従来の電気泳動表示素子の一例は、第1図に示すような構成を採っており、(1)は一对のガラス基板、(2)は透明導電膜から成る電極、(3)はシール用の合成樹脂層、(4)は酸化チタン粒子、(5)は液体分散媒であり、上下一対のガラス基板のギャップは10 μmである。液体分散媒はマキシレンに青色染料を溶かし、電荷制御剤として界面活性剤を加えたもので、界面活性剤によって酸化チタンが正に帯電する。一对の電極に電圧を印加すると負の電極側に酸化チタンが集まって白く見え、正の電極側は酸化チタンがなく、青く見える。上下の電圧印加方向を逆にしても同じ動作がおこるので、表示としては反転して見える。

しかしながら、上記のような構成においては、酸化チタンがガラス基板に付着しないように一定量以上の界面活性剤を加えなければならず、これ

を多くすると、酸化チタンどうして凝集がおこったり、界面活性剤に含まれている不純物などの影響により電流が増大したりして、酸化チタンが表示の外側部分に偏ってしまうといういわゆる粒子抜けという現象が生じるという問題点を有していた。

発明の目的

本発明は、液体分散系の注入部を多数の小区間のセルに分割することにより、パネル全体での酸化チタン粒子の凝集、偏りをなくすと共に、各セル内でも液体の流動、攪拌により酸化チタン粒子の凝集、偏りをなくし、セル数を増やしていくことにより大面積化が可能な安定した電気泳動表示素子を提供しようとするものである。

発明の構成

本発明は、少なくとも一方に透明導電膜から成る電極を有する2枚のガラス基板を対向させ、その中間の液体分散系の注入部を多数の小区間のセルに分割するように構成した電気泳動表示素子であり、パネル全体で液体分散系の中の酸化チタン

の凝集、偏りをなくし、さらには各セル自体が小さいために酸化チタン粒子が移動する際に液体も流動を起こし、対流、攪拌によって各セル内部でも酸化チタン粒子の凝集、偏りがなくなるようにしたものである。

実施例の説明

以下、本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。第2図において(1)は一对のガラス基板、(2)は透明導電膜から成る電極、(4)は酸化チタン粒子、(5)は液体分散媒である。(6)はポリイミドから成る隔壁、(7)はエポキシ系接着剤によって外部とのシール部である。第3図において(8)は無表示部分、(9)は表示部分であり、この表示部分の大きさは $95\mu\text{m} \times 95\mu\text{m}$ で無表示部分の幅は $5\mu\text{m}$ となっている。本発明の一実施例としての電気泳動表示素子の作成手順は以下に示す。まず透明導電膜から成る電極を有するガラス基板に、ドクターブレードで感光性ポリイミド前駆体(例えばフォトニースー東レ株式会社製)を乾燥後 $16\mu\text{m}$ となるように塗布し 80°C で1時間乾燥させる。

次に第3図に示すようなパターンのマスクを重ね紫外線を30秒照射し、現像、リンスを行ないパターン出しをする。さらに 350°C で1時間脱水硬化を行ない、 $10\mu\text{m}$ の厚みのポリイミドのパターンを形成する。次にm-キシレンに青色の塗料を溶かし、ろ過したものの中に酸化チタンを加え、さらに非イオン系の界面活性剤を加えてペイントシェイカーでよく分散させた分散系を上記ポリイミドパターン付のガラス基板に適量を滴下し、もう一枚の透明導電膜から成る電極を有するガラス基板を気泡が入らず分散系が全セル内に入るようにしながら重ね、周囲をエポキシ系接着剤で接合する。

以下、その動作を説明する。まず初期状態で測定した結果 15V の印加電圧でコントラスト比5、応答速度 100msec のパネルが得られた。これを $\pm 15\text{V}$ 、 1Hz のスイッチングに対し、1万回以上繰り返し動作させても、酸化チタン粒子の凝集、偏りが起こらず初期状態を維持できた。

本実施例によれば、感光性ポリイミド前駆体を

用いてポリイミドのパターンを作り小区間のセルに分割したことにより、酸化チタン粒子の凝集、偏りのおこらないパネルを実現している。

次に本発明の他実施例を示す。第2図のポリイミドに代えてエポキシ樹脂を使用し、表示部分が $1\text{mm} \times 1\text{mm}$ 無表示部分の幅を $50\mu\text{m}$ とした。作成手順は透明導電膜から成る電極を有するガラス基板に 350メッシュ のスクリーンで、エポキシ樹脂を印刷し、 200°C で1時間硬化させて $10\mu\text{m}$ の厚みのエポキシ樹脂のパターンを形成する以外は、上記実施例と同じであり、同じ結果を得た。

発明の効果

本発明は、分散系注入部を多数の小区間のセルに分割していることにより、酸化チタンの凝集、偏りがおこらないという優れた効果が得られる。その効果により繰り返し1万回以上動作させても安定な動作が得られ、又セルの数をふやしていくことにより大面積のパネルが得られる。さらにセルを構成するのに感光性ポリイミドを用いることにより微細なパターンが形成できる。又セルを構

成するのにエポキシ樹脂を用いると、スクリーン印刷で簡単にパターンが形成できるという効果が得られる。

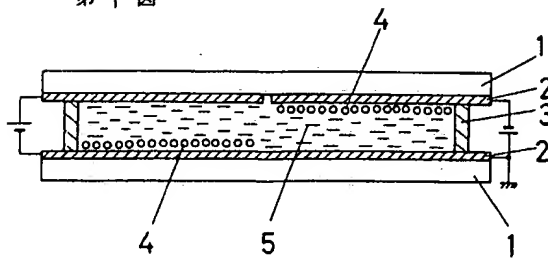
4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の電気泳動表示素子の断面図、第2図は本発明の一実施例における電気泳動表示素子の断面図、第3図は本発明の一実施例における電気泳動表示素子の平面図である。

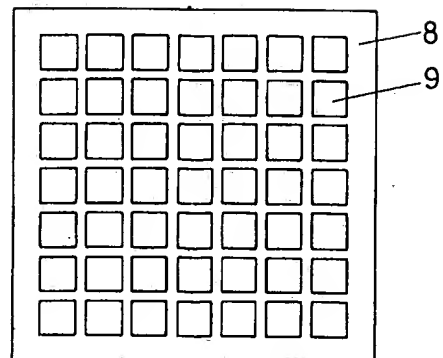
(1) … ガラス基板、(2) … 透明導電膜から成る電極、
(5) … 液体分散媒、(6) … ポリイミド隔壁

代理人 弁理士 大 島 一 公

第1図



第3図



第2図

